

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 3 年 4 月 2 8 日

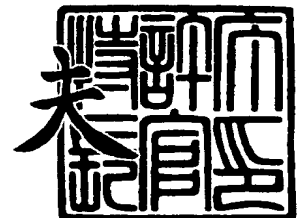
出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 1 2 3 5 4 9  
[ST. 10/C]: [ J P 2 0 0 3 - 1 2 3 5 4 9 ]

出 願 人  
Applicant(s): 富士写真フイルム株式会社

2 0 0 3 年 9 月 1 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 FF501390

【提出日】 平成15年 4月28日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G09G 3/20

【発明の名称】 医療用ディスプレイおよび医療用ディスプレイシステム

【請求項の数】 13

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 山口 晃

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県南足柄市中沼 2 1 0 番地 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 中村 和浩

【特許出願人】

【識別番号】 000005201

【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100080159

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡辺 望稔

【電話番号】 3864-4498

【選任した代理人】

【識別番号】 100090217

【弁理士】

【氏名又は名称】 三和 晴子

【電話番号】 3864-4498

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100112645

【弁理士】

【氏名又は名称】 福島 弘薫

【電話番号】 3864-4498

## 【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2003- 31167

【出願日】 平成15年 2月 7日

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006910

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0105042

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 医療用ディスプレイおよび医療用ディスプレイシステム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

100～300 p p i の解像度を有し、医用画像を表示するマトリクス型ディスプレイであって、

5 度入射における鏡面反射率の 450 nm から 650 nm までの波長領域での平均値が 0.5 % 以下、かつ波長 380 nm から 780 nm の領域における C I E 標準光源 D 6 5 の 5 度入射光に対する正反射光の色味が、C I E 1 9 7 6 L \* a \* b \* 色空間の a \* および b \* 値で、それぞれ  $-7 \leq a^* \leq 7$ 、かつ  $-10 \leq b^* \leq 10$  の範囲内にあり、かつ平坦度が J I S B 0 6 0 1-2 0 0 1 での算術平均高さ R a が  $0.02 \mu\text{m}$  以下であるとともに、最大高さ R z が  $0.04 \mu\text{m}$  以下である面上に設けられた反射防止層をディスプレイ表面の側に少なくとも 1 層有することを特徴とする医療用ディスプレイ。

【請求項 2】

前記反射防止層は、支持体上に形成され、反射防止フィルムの形態であることを特徴とする請求項 1 に記載の医療用ディスプレイ。

【請求項 3】

前記反射防止フィルムは、前記ディスプレイ表面に設けられていることを特徴とする請求項 2 に記載の医療用ディスプレイ。

【請求項 4】

さらに、前記ディスプレイ表面と接触せずに間隙をあけて取り付けられる保護パネルを有し、前記反射防止フィルムまたは前記反射防止層は、前記保護パネルの両面に用いられることを特徴とする請求項 1～3 のいずれかに記載の医療用ディスプレイ。

【請求項 5】

前記反射防止フィルムは、屈折率  $n_B$  の透明支持体と、この透明支持体上に設けられる屈折率  $n_H$  のハードコート層と、このハードコート層上に設けられる反射防止層とを有し、

前記反射防止層は、透明支持体側から順に、屈折率の異なる屈折率  $n_1$  の中屈折率層、屈折率  $n_2$  の高屈折率層および屈折率  $n_3$  の低屈折率層からなる実質上 3 副層で形成され、

各副層の屈折率は、以下の関係を満たし、

$$n_3 < n_B, n_H < n_1 < n_2$$

設計波長  $\lambda$  (500 nm) に対して、前記中屈折率層が下式 (I) を、前記高屈折率層が下式 (II) を、低屈折率層が下式 (III) をそれぞれ満足することを特徴とする請求項 2 ~ 4 のいずれかに記載の医療用ディスプレイ。

$$\lambda / 4 \times 0.80 < n_1 \times d_1 < \lambda / 4 \times 1.00 \quad (I)$$

$$\lambda / 2 \times 0.75 < n_2 \times d_2 < \lambda / 2 \times 0.95 \quad (II)$$

$$\lambda / 4 \times 0.95 < n_3 \times d_3 < \lambda / 4 \times 1.05 \quad (III)$$

(但し、 $d_1$  は中屈折率層の層厚 (nm)、 $d_2$  は高屈折率層の層厚 (nm)、 $d_3$  は低屈折率層の層厚 (nm) である)

#### 【請求項 6】

前記反射防止層は、前記ディスプレイ表面に設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の医療用ディスプレイ。

#### 【請求項 7】

前記反射防止層は、前記  $a^*$  および  $b^*$  値がそれぞれ  $0 \leq a^* \leq 5$ 、かつ  $-7 \leq b^* \leq 0$  の範囲内にあり、かつ 5 度入射における鏡面反射率の 450 nm から 650 nm までの波長領域での平均値が 0.3 % 以下である特性を有することを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の医療用ディスプレイ。

#### 【請求項 8】

前記ディスプレイ表面の表示画面サイズが、18" ~ 23" であることを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の医療用ディスプレイ。

#### 【請求項 9】

モノクロディスプレイであることを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載の医療用ディスプレイ。

#### 【請求項 10】

前記解像度が、100 ~ 180 ppi であり、CR (コンピューテッドラジオ

グラフィ) またはフラットパネルセンサで撮影された単純 X 線画像を表示することを特徴とする請求項 1 ～ 9 のいずれかに記載の医療用ディスプレイ。

**【請求項 1 1】**

前記解像度が、1 8 0 ～ 3 0 0 p p i であり、C R (コンピュータッドラジオグラフィ) またはフラットパネルセンサで撮影されたマンモグラフィ画像を表示することを特徴とする請求項 1 ～ 9 のいずれかに記載の医療用ディスプレイ。

**【請求項 1 2】**

請求項 1 ～ 1 1 のいずれかに記載の医療用ディスプレイおよび輝度計より構成され、電源オフ時の表面反射輝度および電源オン時の表示輝度を測定する機能、測定データを判定し判定結果を表示する機能、前記測定データおよび前記判定結果を保存する機能、前記測定データより階調補正する機能を有することを特徴とする医療用ディスプレイシステム。

**【請求項 1 3】**

前記輝度計が、オンライン接続より横成され、前記ディスプレイ画面への輝度測定用テストパターンの表示と同期して輝度測定する機能を有することを特徴とする請求項 1 2 に記載の医療用ディスプレイシステム。

**【発明の詳細な説明】**

**【0 0 0 1】**

**【発明の属する技術分野】**

本発明は、医療用ディスプレイおよびこれを用いる医療用ディスプレイシステムに関し、詳しくは、平坦、例えば、所定の平坦度である、すなわち、防眩性が付与されていない反射防止フィルムを備えた医療用ディスプレイおよびこの医療用ディスプレイに表示画像を表示するための医療用ディスプレイシステムに関する。

**【0 0 0 2】**

**【従来の技術】**

M R I 装置、C T 装置、D S A 装置、F C R (富士コンピュータッドラジオグラフィ) 等の C R 装置、マンモグラフィ装置、デジタル X 線撮影 (D R) 装置等の医療用測定 (画像撮影) 装置で撮影され、処理された診断画像は、通常、X 線

フィルムや感光性フィルム等の光透過性画像記録フィルムに記録され、光透過性の画像として再生される。この診断画像が再生されたフィルムは、シャーカステンと呼ばれる光源装置にセットされて、背後から光が照射される。その結果、フィルムに再生された診断画像は、透過像として観察され、診断が行われる。

### 【 0 0 0 3 】

これに対して、近年では、医療用測定装置で撮影した診断画像を、液晶表示装置（LCD）、プラズマディスプレイパネル（PDP）、エレクトロルミネッセンスディスプレイ（ELD、特に有機ELD）または陰極線管表示装置（CRT（Cathode Ray Tube））のような様々な画像表示装置（電子シャーカステン）に表示して、診断することも行われている。

このような画像表示装置（ディスプレイ）においては、表示画面（スクリーン）の表面反射を防止し、表示画面に表示された画像のぎらつきを防止して表示画像の観察性を良好にするために、表示画面に防眩性（AG（Anti-glare）性）が付与されている。このAG性は、表示画面を構成する部材、例えば、ガラス基板や偏光板の表面または裏面自体を凹凸構造とし、基板や偏光板の表裏面にマット粒子が添加された塗布液を塗布するなどのマット処理を行い、あるいは基板や偏光板の表裏面に形成した透明膜にエンボス加工などの凹凸加工を行うことによって付与される（特許文献1参照）。

### 【 0 0 0 4 】

このようなディスプレイの表示画面（偏光板）に付与されているAG性は、表示画面への観察者自身や外部の物体の反射光の写り込みに対して良好である。

しかしながら、表示画像の鮮明さ、鮮鋭さが劣化し、ボケる。また、100～300 p p i（pixel per inch）、特に、微細な石灰化等を読影するマンモグラフィ画像読影用に使用可能な200 p p iのように高精細マトリクス構造を持つLCDのような医療用ディスプレイになると、ぎらつきが目立つようになる。特に、医療用モノクロディスプレイで画像障害が顕著であり、AG性により画像が前後方向にずれて、多重画像のように見え、非常に目が疲れ、読影しづらい。

この他にも、AG性は、周囲光に対する拡散反射率が大きいので、画面が白味を帯びて、黒浮きが発生し、コントラストが低下する。医用画像は、濃淡のダイ

ナミックレンジが広いので、コントラストの低下は、診断する上で大きな支障となる。

#### 【0005】

なお、従来のシャーカステンでの読影診断の対象となるフィルムの透過像は、シャーカステンの輝度や観察環境による若干の違いはあるものの、基本的には同じ画像として観察できるのに対し、ディスプレイの表示画像は、ディスプレイの種類や状態や経時的な変化等によって変動し、誤診を招く虞があるため、ディスプレイの表示画像を読影診断の対象とする際には、ディスプレイの状態を所定の状態に保ち、ディスプレイの表示画像を適正な所定の状態に一定に保つ必要がある。また、ディスプレイの表示画像の見えは、ディスプレイの表示画像の状態が同じであっても、観察環境によって変動してしまう。

このため、DICOM（医療用画像データや波形データ等の伝送規格”Digital Imaging and COmmunication in Medicine”）では、診断画像をディスプレイに表示する際に、階調補正を行って、GSDF（グレースケール標準表示関数：Gray scale Standard Display Function）で表示するように規定しているが、階調補正をする時には、ディスプレイの輝度のみならず、観察環境をも考慮し、周囲光輝度をも取り込んで補正するように規定している。その結果、コントラストが低下すると、医用画像では、濃淡の広いダイナミックレンジが要求されるにもかかわらず、周囲光輝度込みの階調補正によって、表示される医用画像のダイナミックレンジを狭くする結果となるという問題もある。

#### 【0006】

一方、ディスプレイの表示画面（偏光板）に付与されているAG性を無くす（未処理にする）と、表示画面の鏡面反射率が高い（4%程度）ため、写り込み性能が劣るが、鮮明かつ鮮鋭で、ぎらつきのないフィルムの透過像のような画像が得られる。このため微細な濃淡構造を読影する医療用モノクロLCDにおいては、「鮮明かつ鮮鋭で、ぎらつきのないフィルムのような画像」を得ることを優先して、ディスプレイの表示画面のAG性を無くしている。一方、表示画面への観察者自身や外部の物体の写り込みを低減するには、周囲光を抑えればよいが、それでも自分自身の発光のため、観察者自身からの反射光の写り込みが発生する



という問題がある。特に、医療現場では、観察者が白衣を着用しているため、余計に写り込みやすいという問題がある。

#### 【0007】

このため、ディスプレイの表示画面に反射防止性（AR (Anti-reflection) 性）を付与することが考えられる。

従来からAR性を付与するための反射防止（AR）フィルムとして、金属酸化物の透明薄膜を積層させた多層膜が用いられている。複数の透明薄膜を用いるのは、可視域でなるべく広い波長領域での光の反射を防止するためである。このような金属酸化物の透明薄膜は、蒸着法、例えば、化学蒸着（CVD）法や物理蒸着（PVD）法、特に物理蒸着法の一つである真空蒸着法やスパッタ法などにより形成されている。これらの蒸着法では、得られるARフィルムの鏡面反射率が小さい（0.5%以下）ため、写り込み性能は良いものの、高コストであるばかりか、着色が生じ、色味が良くないという重大な問題がある。すなわち、これらの蒸着法によって製造されているARフィルムは、450nmから650nmまでの波長領域での平均反射率が0.5%以下、特に0.4%以下のものは写り込み性能はよいものの、長波長側と短波長側の反射特性が悪く（特に短波長側）、このため色のニュートラル性が悪く、反射光の色味が赤紫色から青紫色に強く着色し、表示品位を悪化させてしまうという問題がある。また蒸着法やスパッタ法による製膜方法は、バッチ処理のため、生産性が低いため高コストであるという問題もある。

#### 【0008】

一方、従来のAR性付与法の1つである塗布法では、無機微粒子やポリマーを単層塗布または多層塗布することによりARフィルムを形成している。この塗布法は、ロールトゥロールによる大面積連続製造が可能なため低コストであるが、製造されるARフィルムの鏡面反射率が1～2%程度となり、平均反射率が1%を超えてしまい、AR性能が不足しているという重大な問題がある。なお、従来の塗布法でも、平均反射率0.5%以下を実現しているものもあるが、蒸着法の場合と同様に、その反射スペクトルより反射光の色味を計算すると、あるいは作成した実サンプルを目視判断すると、やはり反射光の色味が赤紫色に強く着色し

て、表示品質を損なってしまうという問題がある。また、反射光の色味が強いために、反射防止層の僅かな膜厚ムラによって色味が大きくシフトし、ムラとして視認されてしまうという問題がある（特許文献2 参照）。

このため、このため微細な濃淡構造を読影する医療用ディスプレイ、特に医療用モノクロLCDにおいては、表示画面へのAR性の付与は行われていないのが現状である。

#### 【0009】

##### 【特許文献1】

特開2000-275404号公報

##### 【特許文献2】

特開平11-6902号公報

#### 【0010】

##### 【発明が解決しようとする課題】

本発明の課題は、上記従来技術の問題点を解消し、防眩性が付与されておらず、低鏡面反射率と色味の低減とを両立させることのできる性能の良い反射防止（AR）フィルムを用いることにより、防眩性の付与のない、写り込みおよび着色のないフィルムライクで高画質な画像を診断画像として表示することを、低コストで実現することのできる医療用ディスプレイおよびこの医療用ディスプレイに表示画像を診断画像として安定的に表示することができる医療用ディスプレイシステムを提供することにある。

#### 【0011】

##### 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明の第1の態様は、100～300ppiの解像度を有し、医用画像を表示するマトリクス型ディスプレイであって、5度入射における鏡面反射率の450nmから650nmまでの波長領域での平均値が0.5%以下、かつ波長380nmから780nmの領域におけるCIE標準光源D65の5度入射光に対する正反射光の色味が、CIE1976 $L^*$   $a^*$   $b^*$ 色空間の $a^*$  および $b^*$  値で、それぞれ $-7 \leq a^* \leq 7$ 、かつ $-10 \leq b^* \leq 10$ の範囲内にあり、かつ平坦度がJIS B 0601-2001での算術平均

高さ  $R_a$  が  $0.02 \mu\text{m}$  以下であるとともに、最大高さ  $R_z$  が  $0.04 \mu\text{m}$  以下である面上に設けられた反射防止層をディスプレイ表面の側に少なくとも 1 層有することを特徴とする医療用ディスプレイを提供するものである。

#### 【0012】

ここで、前記反射防止層は、支持体上に形成され、反射防止フィルムの形態であるのが好ましい。

また、前記反射防止フィルムは、前記ディスプレイ表面に設けられているのが好ましい。

また、さらに、前記ディスプレイ表面と接触せずに間隙をあけて取り付けられる保護パネルを有し、前記反射防止フィルムまたは前記反射防止層は、前記保護パネルの両面に用いられるのが好ましい。

#### 【0013】

また、前記反射防止フィルムは、屈折率  $n_B$  の透明支持体と、この透明支持体上に設けられる屈折率  $n_H$  のハードコート層と、このハードコート層上に設けられる反射防止層とを有し、前記反射防止層は、透明支持体側から順に、屈折率の異なる屈折率  $n_1$  の中屈折率層、屈折率  $n_2$  の高屈折率層および屈折率  $n_3$  の低屈折率層からなる実質上 3 副層で形成され、各副層の屈折率は、以下の関係を満たし、

$$n_3 < n_B, n_H < n_1 < n_2$$

設計波長  $\lambda$  ( $500 \text{ nm}$ ) に対して、前記中屈折率層が下式 (I) を、前記高屈折率層が下式 (II) を、低屈折率層が下式 (III) をそれぞれ満足するのが好ましい。

$$\lambda/4 \times 0.80 < n_1 \times d_1 < \lambda/4 \times 1.00 \quad (\text{I})$$

$$\lambda/2 \times 0.75 < n_2 \times d_2 < \lambda/2 \times 0.95 \quad (\text{II})$$

$$\lambda/4 \times 0.95 < n_3 \times d_3 < \lambda/4 \times 1.05 \quad (\text{III})$$

(但し、 $d_1$  は中屈折率層の層厚 ( $\text{nm}$ )、 $d_2$  は高屈折率層の層厚 ( $\text{nm}$ )、 $d_3$  は低屈折率層の層厚 ( $\text{nm}$ ) である)

#### 【0014】

また、前記反射防止層は、前記ディスプレイ表面に設けられているのが好まし

い。

また、前記反射防止層は、前記  $a^*$  および  $b^*$  値がそれぞれ  $0 \leq a^* \leq 5$ 、かつ  $-7 \leq b^* \leq 0$  の範囲内にあり、かつ 5 度入射における鏡面反射率の 450 nm から 650 nm までの波長領域での平均値が 0.3% 以下である特性を有するのが好ましい。

#### 【0015】

また、前記ディスプレイ表面の表示画面サイズが、18"～23" であるのが好ましい。

また、モノクロディスプレイであるのが好ましい。

また、前記解像度が、100～180 p p i であり、CR（コンピューテッドラジオグラフィ）またはフラットパネルセンサで撮影された単純 X 線画像を表示するのが好ましい。

また、前記解像度が、180～300 p p i であり、CR（コンピューテッドラジオグラフィ）またはフラットパネルセンサで撮影されたマンモグラフィ画像を表示するのが好ましい。

#### 【0016】

また、上記課題を解決するために、本発明の第 2 の態様は、上記第 1 の態様の医療用ディスプレイおよび輝度計より構成され、電源オフ時の表面反射輝度および電源オン時の表示輝度を測定する機能、測定データを判定し判定結果を表示する機能、前記測定データおよび前記判定結果を保存する機能、前記測定データより階調補正する機能を有することを特徴とする医療用ディスプレイシステムを提供するものである。

ここで、前記輝度計が、オンライン接続より構成され、前記ディスプレイ画面への輝度測定用テストパターンの表示と同期して輝度測定する機能を有するのが好ましい。

#### 【0017】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る医療用ディスプレイおよび医療用ディスプレイシステムを添付の図面に示す好適実施形態に基づいて以下に詳細に説明する。

以下においては、本発明の医療用ディスプレイとして、液晶表示装置を代表的な実施形態として説明するが、本発明はこれに限定されず、マトリクス型ディスプレイであればどのようなものでも良く、プラズマディスプレイパネル（PDP）、エレクトロルミネッセンスディスプレイ（ELD、特に有機ELD）、電界発光ディスプレイ等の様々な画像表示装置に適用可能であるのはいうまでもない。また、医療用ディスプレイは、カラーディスプレイでもモノクロディスプレイでもよく、さらに、カラーディスプレイによってモノクロ画像を表示するものであってもよい。

#### 【0018】

図1に、本発明の医療用ディスプレイの一実施形態の側面模式図を示す。図2に、図1に示す医療用ディスプレイの液晶表示部の一実施形態の断面模式図を示し、図3に、図2に示す液晶表示部の偏光板および図1に示す医療用ディスプレイの一実施形態の断面模式図を示す。

図1に示される医療用ディスプレイ10は、MRI（診断）装置、NMR（診断）装置、CT（診断）装置、DSA（診断）装置、FCR（富士コンピュータドラジオグラフィ）等のCR（診断）装置、マンモグラフィ（乳腺撮影、診断）装置、デジタルX線撮影（DR、診断）装置等の医療用測定（画像撮影診断）装置によって撮影され、処理された医用画像の画像データを受け取り、その医用画像を医療用診断画像として表示する100～300ppi(pixel per inch)の解像度を有するマトリクス型ディスプレイであって、基本的に、バックライト部12と、液晶表示部（以下、単にLCD部ともいう）14と、反射防止（以下、ARともいう）フィルム16とを有する。なお、医療用ディスプレイ（以下、単にディスプレイという）10は、この他、LCD部14への画像表示を制御する表示制御部（図示せず）を備えていることはもちろんである。

#### 【0019】

バックライト部12は、ディスプレイ10の光源として、LCD部14の背後からその全面に均一な光を照射するためのもので、LCD部14の表示画面と略同一の光射出面（発光面）を持つ面状光源であって、冷陰極線管等の棒状ランプを収納するランプ収納部12aと、棒状ランプから射出された光を所定方向に導

入する導光板（図示せず）、導光板に導入された光を略直交する方向に反射させる反射シート（図示せず）および反射シートで反射された光を均一化する拡散シート（図示せず）やプリズムシート等を有するバックライトアセンブリ 12b とを有する。

#### 【0020】

本発明に用いられるバックライト部 12 は、特に制限的ではなく、ランプ収納部 12a 内の冷陰極線管等が発光する光を、導光板、反射シート、拡散シートおよびプリズムシートなどからなるバックライトアセンブリ 12b を用いて均一に拡散させるようにした面状光源であればよく、従来公知の LCD 用バックライトユニットを用いることができる。本発明に用いられるバックライト部 12 は、所要の光強度の光を射出できる面状光源であれば、LED アレイ光源や有機 EL パネルや無機 EL パネル等を用いる光源などを利用するものであっても良い。

#### 【0021】

液晶表示部（LCD 部）14 は、デジタル記録された医用画像を診断画像として表示するための透過型画像表示手段であって、上述した種々の医療用測定装置によって撮影され、処理された診断画像の画像データを受け取り、その画像を表示する部分である。なお、カラー表示用 LCD であっても、モノクロ表示用 LCD であってもよく、さらにカラー表示用 LCD にモノクロ画像を表示するものであってもよい。なお、本発明の効果を好適に得られる等の点で、ディスプレイ 10 は、CR 装置、マンモグラフィ装置、DR 装置等の X 線を用いる医療用測定装置によって測定（撮影）されたモノクロ診断画像の画像データを受けとり、モノクロの画像を表示するものであるのが好ましい。より好ましくは、本発明のディスプレイ 10 は、CR 装置またはフラットパネルセンサで撮影された単純 X 線画像やマンモグラフィ画像を表示するものであるのが好ましい。

#### 【0022】

図 2 に、LCD 部 14 の一実施形態の断面図を模式的に示す。

LCD 部 14 は、同図に示すように、バックライト部 12 の側から AR フィルム 16 の側に向かって（図 1 参照）、偏光板（フィルム状偏光材料または偏光フィルム）18 と、ガラス基板 20 と、電極 22 と、液晶層 24 と、電極 26 と、

ガラス基板 28 と、偏光板 30 とを積層するものである。すなわち、LCD 部 14 は、液晶層 24 をその両側から、ガラス基板 20、28 および偏光板 18、30 で挟持する構造を有するものであるが、周知のように、この他、図示しないが、ブラックマトリクスや RGB カラーフィルタや配向膜等を有しているのはいうまでもない。ここで、例えば TFT 型 LCD の場合、電極 26 は、共通電極であり、ガラス基板 28 との間にブラックマトリクスや RGB カラーフィルタが配置され、電極 22 は表示電極およびゲート電極等からなる。なお、ガラス基板 20 および 28 の代りに、樹脂基板等を用いてもよい。

### 【0023】

LCD 部 14 の構造は、100～300 p p i の解像度を有し、医用画像の表示が可能であって、マトリクス構造を有するものであれば、特に制限的ではなく、従来公知の構成および構成要素を持ち、従来公知の液晶表示モードを持ち、従来公知の駆動方式の LCD を用いることができる。例えば、LCD 部 14 の液晶表示モードとしては、TN モード、STN モードや、CSH モードや、FLC や、OCB モードなどの偏光板を用いる液晶表示モードを挙げることができる。LCD 部 14 の駆動方式としては、マトリクス駆動方式が適用されるが、TFT 型やダイオード型などのアクティブマトリクス駆動方式の他、XY のストライプ電極からなる単純マトリクス駆動方式等を挙げることできる。

### 【0024】

本発明のディスプレイ 10 において、画像表示部である LCD 部 14 の解像度を 100～300 p p i に限定するのは、診断画像として、単純 X 線画像を表示するのに好ましい画面サイズである 18"（インチ）～23"（インチ）の画面サイズを考慮した場合、100 p p i 未満では、診断画像には解像度が低く、表示された医用画像がピクセリゼーションやジャギーの大きな画像になり、微細な線構造や石灰化などの読影が困難となる虞があり、300 p p i 超では、高精細過ぎて、LCD 部 14 をマトリクス駆動するトランジスタのゲート材料の選択が難しくなり、高価となるからである。また、300 p p i を超えると、開口率が極端に小さくなり、輝度が不足するからである。

### 【0025】

なお、本発明のディスプレイ10のLCD部14は、100～300ppi（UXGA、QXGA、QSXGA、QUXGAなど）の高精細マトリクス構造を持つ必要があるが、CR装置またはフラットパネルセンサで撮影された単純X線画像を表示する場合には、100～180ppiの解像度とするのが好ましく、特に、微細な石灰化等を読影する必要のある、CR装置またはフラットパネルセンサで撮影されたマンモグラフィ画像を表示する場合には、180～300ppiの解像度とするのが好ましい。

また、本発明においては、LCD部14の表示画面サイズは、100～300ppiの高精細マトリクス構造であっても、微細な石灰化等の変化を検知できるので、18”（インチ）～23”（インチ）とするのが好ましい。

#### 【0026】

なお、解像度が100～180ppiのLCDモニタの好適例としては、ナナオ社のFC2090（パネルサイズ20.8インチ、画素数QXGA=2048×1536、ピクセルサイズ207 $\mu$ m=123ppi、1つのピクセル内にサブピクセルを有するモノクロ、IPS（横電界）方式のディスプレイ）を挙げることができる。また、解像度が180～300ppiのLCDモニタの好適例としては、ID-tech社のMD22292（パネルサイズ22.2インチ、画素数QXGA-W=3840×2400、ピクセルサイズ124.5 $\mu$ m=204ppi、1つのピクセル内にRGBサブピクセルを有するカラー、IPS（横電界）方式のディスプレイ）を挙げることができる。

#### 【0027】

以上のような構成を有するLCD部14では、バックライト部12から投影された光が、偏光板18に入射し、液晶層24を通過し、液晶層24によって画像（ポジ画像）状として形成され、透過光となって偏光板30から出射する。

ここで、偏光板30は、LCD部14のARフィルム16が配置される側の最も外側に、すなわち、透過光の出射側の最も外側に配されるが、この偏光板30は、通常、その表面または裏面、好ましくはその裏面が、マット化（粗面化）され、防眩性が付与された保護膜で覆われているものである。本発明においては、偏光板30は、マット化されず、防眩性が付与されていない平滑な表面および裏



面を有する保護膜で覆われているのが好ましい。

#### 【0028】

図3は、LCD部14のガラス基板28に接着された偏光板30およびこれに接着されたARフィルム16の一実施形態の構造を示す断面模式図である。

同図に示すように、偏光板30は、接着層32を介してガラス基板28に接着され、ガラス基板28（接着層32）の側からARフィルム16側に向かって、TACフィルム等の支持体層34と、偏光機能を持つPVA/I（ポリビニルアルコール（PVA）フィルムにヨウ素（I）を染色・延伸させたもの）等の偏光膜36と、TACフィルム等の支持体層38と、最上層の保護膜となるハードコート層（以下、HC層ともいう）40とを有する。

ここで、本発明においては、偏光板30は、従来公知の支持体層34および38、偏光膜36は、上述のもの他、従来公知のものをを用いれば良い。

なお、本発明においては、HC層40も、LCDの保護膜として機能するものであれば、どのようなものでも良いが、従来公知のLCD部14として、IPS方式のLCDを用いる場合には、HC層40は、導電性が付与されている必要がある。

#### 【0029】

また、本発明では、HC層40の両表面（表裏面）は、マット化されず、平滑で、防眩性が付与されておらず、LCD部14から透過光が散乱の少ない状態で出射されるように作用するのが好ましい。なお、この場合には、透過光の散乱を極力防止するために、偏光板30のHC層40の透過光の出射側の表面が平滑面（平坦面）に、具体的には、平滑面の算術平均高さ（ $R_a$ , JIS B 0601-2001）を $0.02\mu\text{m}$ 以下とする。算術平均高さは、より好ましくは、 $0.01\mu\text{m}$ 以下であるのがよい。このとき、平滑面の最大高さ（ $R_z$ , JIS B 0601-2001）は、 $0.04\mu\text{m}$ 以下とする。平滑面の最大高さは、より好ましくは、 $0.02\mu\text{m}$ 以下であるのがよい。なお、HC層40が形成される支持体層38の表面は、平滑面とすることが好ましい。この場合、支持体層38の表面は、算術平均高さ（ $R_a$ , JIS B 0601-2001）を $0.02\mu\text{m}$ 以下とする。算術平均高さは、より好ましくは、 $0.01\mu\text{m}$ 以下で

あるのがよい。このとき、平滑面の最大高さ ( $R_z$ , JIS B 0601-2001) は、 $0.04\ \mu\text{m}$ 以下とする。平滑面の最大高さは、より好ましくは、 $0.02\ \mu\text{m}$ 以下であるのがよい。

#### 【0030】

ARフィルム16は、本発明の最も特徴とする部分であって、LCD部14上に設けられるものである。

ここで、ARフィルム16は、5度入射における鏡面反射率の450nmから650nmまでの波長領域での平均値が0.5%以下である。これによって、ディスプレイ10の表面での外光の反射による視認性の低下を十分なレベルまで防止できる。

#### 【0031】

また、ARフィルム16は、波長380nmから780nmの領域におけるCIE標準光源D65の5度入射光に対する正反射光の色味が、CIE1976L<sup>\*</sup>a<sup>\*</sup>b<sup>\*</sup>色空間のa<sup>\*</sup>およびb<sup>\*</sup>値で、それぞれ $-7 \leq a^* \leq 7$ 、かつ $-10 \leq b^* \leq 10$ の範囲内にある。このようにすることで、従来の多層反射防止フィルムで問題となっていた赤紫色から青紫色の反射光の色味が低減される。また、このように、反射光の色味が大幅に低減されたことで、反射防止層 (AR層48 図3参照) の膜厚ムラに起因する反射光の色味ムラも大幅に低減される。さらに好ましくは、上記反射率が0.3%以下であり、かつ $0 \leq a^* \leq 5$ 、かつ $-7 \leq b^* \leq 0$ の範囲内とするのが良い。こうすることで、反射光の視認性および色味とも大幅に低減され、液晶表示装置 (例えば、LCD部14) に適用した場合、室内の蛍光灯のような、輝度の高い外光が僅かに映り込んだ場合の色味が、ニュートラルとなり、気にならないレベルになる。

#### 【0032】

さらに、ARフィルム16は、防眩性が付与されていないものである。これによって、100~300ppiの、特に微細な石灰化等を読影するマンモグラフィ画像読影用に使用可能な高精細マトリクス構造を持つ医療用ディスプレイにおいても、ぎらつきが目立たず、表示画像の鮮明さや鮮鋭さの劣化やボケがなく、表示画像が前後方向にずれて、多重画像のように見えることが無い。また、画面

が白味を帯びて、黒浮きが発生することが無いし、コントラストも低下しないので、診断に支障をきたすことが無い。

### 【0033】

このような特性を持つARフィルム16は、具体的には、図3に示すように、LCD部14の最外側のHC層40に接着層42を介して接着され、HC層40（接着層42）の側から外側に向かって、TACフィルムなどの透明支持体層44と、ハードコート層（以下、HC層ともいう）46と、AR層48とを有する。

また、図4に示すように、AR層48は、HC層46側から外側に向かって、中屈折率層50と、高屈折率層52と、低屈折率層54との実質に3副層を有する。

### 【0034】

上述したような低反射率で、かつ色味が低減された反射率特性実現するためには、ARフィルム16は、透明支持体層44の屈折率を $n_B$ 、この透明支持体層44上に設けられるHC層46の屈折率を $n_H$ とし、このHC層46上に設けられる反射防止（AR）層48の3副層の内の中屈折率層50の屈折率を $n_1$ 、高屈折率層52の屈折率を $n_2$ 、低屈折率層54の屈折率を $n_3$ とする時、AR層48の各副層の屈折率は、以下の関係を満たすのが好ましい。

$$n_3 < n_B, n_H < n_1 < n_2$$

また、AR層48の各副層においては、設計波長 $\lambda$ （500nm）に対して、中屈折率層50が下記式（I）を、高屈折率層52が下記式（II）を、低屈折率層54が下記式（III）をそれぞれ満足するのが好ましい。

$$\lambda/4 \times 0.80 < n_1 \times d_1 < \lambda/4 \times 1.00 \quad (I)$$

$$\lambda/2 \times 0.75 < n_2 \times d_2 < \lambda/2 \times 0.95 \quad (II)$$

$$\lambda/4 \times 0.95 < n_3 \times d_3 < \lambda/4 \times 1.05 \quad (III)$$

但し、 $d_1$ は中屈折率層50の層厚（nm）、 $d_2$ は高屈折率層52の層厚（nm）、 $d_3$ は低屈折率層54の層厚（nm）である。

### 【0035】

例えば、透明支持体層44が、トリアセチルセルローズ（屈折率＝1.49）

である時には、 $n_1$ は1.60～1.65、 $n_2$ は1.85～1.95、 $n_3$ は1.35～1.45の屈折率であるのが好ましく、ポリエチレンテレフタレート（屈折率＝1.66）である時には、 $n_1$ は1.65～1.75、 $n_2$ は1.85～2.05、 $n_3$ は1.35～1.45の屈折率である必要がある。

なお、このような屈折率を有する中屈折率層50や高屈折率層52の素材が選択できない場合には、設定屈折率よりも高い屈折率を有する層と低い屈折率を有する層を複数層組み合わせた等価膜の原理を用いて、実質的に設定屈折率を持つ中屈折率層50あるいは高屈折率層52と光学的に等価な層を形成できることは公知であり、上述のようなARフィルム16の反射率特性を実現するためにも用いることができる。本発明において、「実質的に3層」とは、このような等価膜を用いた4層または5層、もしくはこれ以上のAR層48も含むものである。

#### 【0036】

ここで、透明支持体層44としては、プラスチックフィルムを用いるのが好ましい。プラスチックフィルムの材料としては、例えば、トリアセチルセルロース（TAC）等のセルロースエステル、ポリアミド、ポリカーボネート、ポリエステル、ポリスチレン、ポリオレフィン、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、ポリアリレート、ポリエーテルイミド、ポリメチルメタクリレートおよびポリエーテルケトン等を挙げることができる。

また、透明支持体層44の光透過率は、80%以上であるのが好ましく、86%以上であるのがさらに好ましい。透明支持体層44のヘイズは、2.0%以下であるのが好ましく、1.0%以下であるのがさらに好ましい。透明支持体層44の屈折率は、1.4～1.7であるのが好ましい。

#### 【0037】

特に、液晶表示装置（LCD部14）や有機EL表示装置等に用いるために、ARフィルム16を、偏光板（例えば、LCD部14の偏光板30）に張り付ける場合や表面保護フィルムの片側として用いる場合には、透明支持体層44として、トリアセチルセルロース（TAC、屈折率＝1.49）を用いるのが好ましい。トリアセチルセルロースフィルムとしては、TAC-TD80U（富士写真フィルム（株）製）等の公知のものを好ましく用いることができる。なお、LC

D部14の偏光板30の支持体層34および38も、透明支持体層44と同様のものを用いることができる。

また、平面CRTやPDP等に用いるために、ARフィルム16をガラス基板等に張り合わせて用いる場合には、透明支持体層44として、ポリエチレンテレフタレート（PET、屈折率=1.66）、あるいはポリエチレンナフタレートを用いるのが好ましい。

#### 【0038】

次に、HC（ハードコート）層46は、透明支持体層44に耐傷性を付与するために設ける。HC層46は、透明支持体層44とその上の層との接着を強化する機能も有する。HC層46は、多官能アクリルモノマー、ウレタンアクリレート、エポキシアクリレート等のオリゴマー、各種重合開始剤を溶媒に溶解した組成物に、高強度化等の必要に応じてシリカ、アルミナ等の無機フィラーを添加して得られた塗布組成物の塗布、溶媒の乾燥、熱および／または電離放射線により硬化することで好ましく形成される。なお、LCD部14の偏光板30のHC層40も同様なものを用いることができる。

#### 【0039】

AR層48の3つの副層の内の中屈折率層50および高屈折率層52は、屈折率の高い無機微粒子、熱または電離放射線硬化性のモノマー、重合開始剤および溶媒を含有する塗布組成物の塗布、溶媒の乾燥、熱および／または電離放射線による硬化によって形成される。無機微粒子としては、Ti、Zr、In、Zn、Sn、Sbの酸化物から選ばれた少なくとも1種の金属酸化物からなるものが好ましい。このようにして形成された中屈折率層50および高屈折率層52は、高屈折率を有するポリマー溶液を塗布、乾燥したものと比較して、耐傷性や密着性に優れる。分散液安定性や、硬化後の膜強度等を確保するために、多官能（メタ）アクリレートモノマーとアニオン性基含有（メタ）アクリレート分散剤とが塗布組成物中に含まれるのが好ましい。

#### 【0040】

無機微粒子の平均粒径は、コールターカウンター法で測定したときの平均粒径で、1から100nmであるのが好ましい。1nm未満では、比表面積が大きす

ぎるために、分散液中での安定性に乏しく、好ましくない。100nm超では、バインダとの屈折率差に起因する可視光の散乱が発生し、ヘイズが大きくなり好ましくない。中屈折率層50および高屈折率層52のヘイズは、3%以下であるのが好ましく、0.5%以下であるのがさらに好ましい。

#### 【0041】

低屈折率層54には、熱または電離放射線により硬化する含フッ素樹脂が用いられる。この硬化性の含フッ素樹脂としては、例えば、パーフルオロアルキル基含有シラン化合物（例えば（ヘプタデカフルオロー1、1、2、2-テトラデシル）トリエトキシシラン）等の他、含フッ素モノマーと架橋性基付与のためのモノマーを構成単位とする含フッ素共重合体が挙げられる。

#### 【0042】

含フッ素モノマー単位的具体例としては、例えば、ヘキサフルオロプロピレン等のフルオロオレフィン類、（メタ）アクリル酸の部分または完全フッ素化アルキルエステル誘導体類、完全または部分フッ素化ビニルエーテル類等であり、これらのなかでも低屈折率、モノマーの扱いやすさの観点で、特にヘキサフルオロプロピレンが好ましい。

架橋性基付与のためのモノマーとしてはグリシジルメタクリレートのように分子内にあらかじめ架橋性官能基を有する（メタ）アクリレートモノマーの他、カルボキシ基やヒドロキシ基、アミノ基、スルホン酸基等を有する（メタ）アクリレートモノマーが挙げられる。

また上記含フッ素モノマーを構成単位とするポリマーだけでなく、フッ素原子を含有しないモノマーとの共重合体を用いてもよい。

#### 【0043】

また、低屈折率層54の形成に用いる含フッ素樹脂には、耐傷性を付与するために、Siの酸化物超微粒子を添加して用いるのが好ましい。反射防止性の観点からは、屈折率が低いほど好ましいが、含フッ素樹脂の屈折率を下げていくと、耐傷性が悪化する。そこで、含フッ素樹脂の屈折率とSiの酸化物超微粒子の添加量を最適化することにより、耐傷性と低屈折率のバランスの最も良い点を設定すればよい。

Si の酸化物超微粒子としては、市販の有機溶剤に分散されたシリカゾルをそのまま塗布組成物に添加しても、市販の各種シリカ粉体を有機溶剤に分散して使用してもよい。

#### 【0044】

AR フィルム 16 には、さらに、前方散乱層、帯電防止層、下塗り層や保護層を設けてもよい。

前方散乱層は、液晶表示装置に適用した場合の、上下左右方向に視角を傾斜させたときの視野角改良効果を付与するために設ける。上記 HC 層 46 中に屈折率の異なる微粒子を分散することで、ハードコート機能と兼ねることもできる。

#### 【0045】

AR フィルム 16 の各層は、塗布により形成することができる。AR フィルム 16 の各層を塗布する方法としては、例えば、デ IPP コート法、エアーナイフコート法、カーテンコート法、ローラーコート法、ワイヤーバーコート法、グラビアコート、マイクログラビア法やエクストルージョンコート法を挙げることができる。これらの塗布法のうち、ウェット塗布量を最小化することで乾燥ムラをなくす観点で、マイクログラビア法およびグラビア法が好ましく、幅方向の膜厚均一性の観点で特にグラビア法が好ましい。また、2 層以上の層を同時に塗布してもよい。

#### 【0046】

本発明においては、塗布組成物のウェット塗布によって多層 AR フィルム 16 を形成する場合、背景の写り込みをばかすための防眩性を付与してはならない。すなわち、AR フィルム 16 の表面、特に、HC 層 46 や AR 層 48 の表面は（好ましくは裏面も）、一般に用いられているようなマット粒子等を含有する表面凹凸を有する HC 層 46 の上に AR 層 48 を形成したりせず、あるいは、AR 層 48 形成後にエンボス法等によって表面凹凸構造を形成したりせずに、平滑面とする必要がある。

#### 【0047】

本発明では、AR フィルム 16 の両表面、特に、HC 層 46 や AR 層 48 の両表面（表裏面）は、マット化されず、平滑で、防眩性が付与されておらず、LC

D部14から透過光が散乱の少ない状態で出射されるように作用するのが好ましい。なお、この場合には、透過光の散乱を極力防止するために、ARフィルム16のAR層48の透過光の出射側の表面が平滑面（平坦面）に、具体的には平滑面の算術平均高さ（ $R_a$ ，JIS B 0601-2001）を $0.02\mu\text{m}$ 以下とする。算術平均高さは、より好ましくは、 $0.01\mu\text{m}$ 以下であるのがよい。また、平滑面の最大高さ（ $R_z$ ，JIS B 0601-2001）は、 $0.04\mu\text{m}$ 以下とする。平滑面の最大高さは、より好ましくは、 $0.02\mu\text{m}$ 以下であるのがよい。

このような、平滑面とすることにより、ARフィルム16の膜厚均一性が良化するため、色味のムラも低減され、またAR性能も向上するので好ましい。

#### 【0048】

なお、HC層46が形成される透明支持体層44の表面は、平滑面とすることが好ましい。この場合、支持体層44の表面は、算術平均高さ（ $R_a$ ，JIS B 0601-2001）を $0.02\mu\text{m}$ 以下とする。算術平均高さは、より好ましくは、 $0.01\mu\text{m}$ 以下であるのがよい。このとき、平滑面の最大高さ（ $R_z$ ，JIS B 0601-2001）は、 $0.04\mu\text{m}$ 以下とする。平滑面の最大高さは、より好ましくは、 $0.02\mu\text{m}$ 以下であるのがよい。

#### 【0049】

図3に示す実施形態は、 $100\sim300\text{ppi}$ の解像度を持つものであれば、従来の液晶表示装置を利用する医療用ディスプレイにも、あるいは市販の液晶表示装置を医療用ディスプレイとして使用する場合にも適用可能なものであって、ARフィルム16をLCD部14の外側の偏光板30の外側に接着剤によって貼り付けるものであるが、本発明はこれに限定されず、図5に示すように、偏光板30の支持体層38およびHC層40と、ARフィルム16の支持体層44およびHC層46とをそれぞれ共用して、偏光板30とARフィルム16とを一体的に製造したAR層48を持つ新規な偏光板56をLCD部14のガラス基板28に接着層32を介して接着するようにしても良い。

すなわち、すでに偏光板30が貼り付けられたLCD部（LCDパネル）14の完成品に、後からARフィルム16を接着層32を介して貼り合わせるものであ



るが、このARフィルム16を偏光子（偏光膜36）の表面保護フィルムの片側として用いた偏光板56を製作しても良い。こうすることにより、LCDパネル14の製造工程でAR性能を付与することが可能である。

#### 【0050】

図5に示す偏光板56は、接着層32を介してガラス基板28に接着され、ガラス基板28（接着層32）の側から外側に向かって、支持体層34と、偏光膜36と、支持体層38と、HC層40と、最上層のAR層48とを有する。従って、偏光板56は、支持体層34、偏光膜36、支持体層38およびHC層40からなる図3に示す偏光板30にAR層48を形成したもの、例えば塗布したものということができるし、図3に示す偏光板30の支持体層38およびHC層40からなる片側の表面保護フィルムの代りに、ARフィルム16を形成したものということもできる。

図5に示す実施形態は、本発明の医療用ディスプレイに専用の偏光板56を製造して、医療用ディスプレイに組み込む必要があるが、図3に示す実施形態に比べ、介在する層が少なくできるので、表示画像の濃淡のダイナミックレンジを広くとることができ、診断画像として適正な画像を表示することができる。

#### 【0051】

上述した各実施形態は、AR層48またはARフィルム16をディスプレイ10の表面に設ける、LCD部14の偏光板をAR層48を最上層に持つ偏光板56とする、またはLCD部14の表面に張り付けるものであるが、本発明はこれに限定されず、図6（b）に示すように、透明なアクリル板などの保護パネル64の両表面（表裏面）にARフィルム16を接着剤層を介して貼り付けた保護パネルアセンブリ62を、図6（a）に示すように、医療用ディスプレイ60の表示画面表面、すなわち、LCD部14の表面に接触させずに、所定間隔を空けて取り付けようにしても良い。

#### 【0052】

図6（a）および（b）に示す医療用ディスプレイ60では、ARフィルム16を、保護パネル64の両表面に接着剤で貼り付けているが、本発明はこれに限定されず、AR層48を、透明な保護パネル64の両表面に形成、例えば塗布し

て、保護パネルアセンブリ 62 を製造しても良い。

#### 【0053】

ところで、後述するが、医療用ディスプレイシステムにおいて、医療用ディスプレイ 10 または 60 を、DICOM の GSD F に階調補正する（キャリブレーション）時に、医療用ディスプレイの輝度に加え、環境光または外光に依存する医療用ディスプレイの表面反射輝度（以下、周囲光反射輝度ともいう）をも取り込んで階調補正テーブルを作成する。周囲光反射輝度を正確に測定するには、望遠輝度計が必要である。しかし、望遠輝度計は、取り扱いが面倒なので、簡易的に接触型輝度計を使用することもある。サービスマンやメンテナスマンにより、定期的に望遠輝度計で周囲光反射輝度を測定し、日常的には、接触型輝度計に対して周囲光反射輝度補正した値を使用するのが好ましい（本出願人に係る特願 2003-026843 号明細書参照）。

この時、LCD 部（パネル）14 の表面に接触型輝度計を直接接触させて使用すると、圧力により LCD 部（パネル）14 の歪みが生じ、表示輝度の変動するので、図 6（a）に示すように、保護パネル 64 または保護パネルアセンブリ 62 を LCD 部（パネル）14 の前面に所定間隔を空けて設けることが望ましい。保護パネル 64 を設ける場合には、保護パネル 64 に AR フィルム 16 を貼り付けたり、AR 層 48 を保護パネル 64 上に形成して、AR 性能を付与しておく必要があるのはいうまでもない。

#### 【0054】

従って、LCD 部 14 の表面から保護パネル 64 または保護パネルアセンブリ 62 を離間させる間隔は、接触型輝度計を保護パネル 64 または保護パネルアセンブリ 62 に直接接触させて使用した場合にも、LCD 部（パネル）14 に歪みが発生せず、表示輝度の変動しない間隔であれば良い。しかし、観察のためには余り離れていない方が良いので、例えば、2～20 mm の範囲から、保護パネル 64 の剛性によって適切な間隔を選択すれば良い。通常は、5～20 mm 程度で良いが、保護パネル 64 の剛性が高い場合には、2～10 mm としても良い。

#### 【0055】

本発明に用いられる AR フィルム 16 は、図 3 に示すように LCD 部（パネル

） 14 の偏光板 30 に貼り付けて用いた場合や、図 5 に示すように、偏光子の表面保護フィルムの片側として用いた場合には、ツイステッドネマチック（TN）、スーパーツイステッドネマチック（STN）、バーティカルアライメント（VA）、インプレインスイッチング（IPS）、オプティカルリーコンペンセイテッドベンドセル（OCB）等のモードの、医療用ディスプレイに適用可能な透過型、反射型、または半透過型の液晶表示装置（LCD）に好ましく用いることができる。また、透過型または半透過型の液晶表示装置に用いる場合には、市販の輝度向上フィルム（偏光選択層を有する偏光分離フィルム、例えば住友 3M（株）製の D-BEF など）と併せて用いることにより、さらに視認性の高い表示装置を得ることができる。

#### 【0056】

また、図 6（a）および（b）に示すように、透過型、反射型および半透過型の液晶表示装置において液晶セルの全面に空気を介してアクリル板等の保護パネル（前面板）を配する場合には、液晶セル表面側の偏光板だけでなく、保護パネル（前面板）の内側および／または外側に粘着剤等を介して貼り付けることは、界面の反射を低減することができるために好ましい。また、 $\lambda/4$  板と組み合わせることで、反射型または半透過型の LCD や、有機 EL ディスプレイ用表面保護板として用いることができる。さらに、PET、PEN 等の透明支持体上に上記の AR 層を形成して、プラズマディスプレイパネル（PDP）や陰極管表示装置（CRT）のような画像表示装置に適用できる。

本発明の医療用ディスプレイは、基本的に以上のように構成される。

#### 【0057】

本発明の医療用ディスプレイにおいては、医療用ディスプレイの品質管理（QC "quality control"）のために、特に好ましくは、DICOM の GSDF に上述した医療用ディスプレイを階調補正（キャリブレーション）する時、医療用ディスプレイの輝度に加え、周囲光反射輝度（電源オフ時の環境光に依存する表面反射輝度）をも取り込んで階調補正テーブルを作成するために、医療用ディスプレイの輝度に加え、周囲光反射輝度を正確に測定する必要がある。

このため、本発明の医療用ディスプレイは、その輝度に加え、周囲光反射輝度

を正確に測定するための輝度計を備えた医療用ディスプレイシステムとして構成しておくのが良い。このような医療用ディスプレイシステムを図7に示す。

#### 【0058】

同図に示す医療用ディスプレイシステム（以下、単に、システムという）70は、上述したディスプレイ10と、輝度計72とを有し、ディスプレイ10は、LCD部14と、ARフィルム16と、バックライト部（図示省略、図1参照符号12参照）と、表示制御部74とを有する。

図7示す例においては、本システム70は、ディスプレイ10を有するものであり、以下では、ディスプレイ10を代表例として説明するが、本発明は、これに限定されず、本発明の医療用ディスプレイに適用可能な画像表示装置であればどのようなものであっても良く、例えば、図6に示すディスプレイ60はもちろん、上述した種々の形態の画像表示装置を挙げることができる。

#### 【0059】

輝度計72は、医療用ディスプレイ10の表示輝度に加え、周囲光反射輝度を正確に測定する、すなわちディスプレイ10のLCD部14の電源オン（バックライト部点灯）時の表示画面の表示輝度（テストパターン表示時の各部の輝度）、すなわち本発明（本システム70）ではARフィルム16を通しての表示輝度、特に最高輝度や最低輝度等、および電源オフ（バックライト消灯）時（非表示時）の表示画面の表面反射輝度（以下、周囲光反射輝度ともいう）、すなわち本発明ではARフィルム16の表面反射輝度を測定するためのものである。

ここで、輝度計72は、本発明に適用可能な医療用ディスプレイの種類等に応じた公知の輝度計を用いればよいが、周囲光反射輝度も含めてディスプレイの輝度を正確に測定するには、望遠型輝度計が好ましい。特に、例えば、上述したように、ディスプレイ10等の液晶表示装置（LCD）や有機EL等のようなELDやPDP等のように、表示画面への接触型輝度計の取付が表示画像に影響を与える場合には、望遠型輝度計を用いるべきである。

#### 【0060】

一方、CRTのように、輝度計を取り付けても表示画像に影響を与えない場合には、望遠輝度計は、取り扱いが面倒なので、望遠型輝度計より取り扱いが簡単

で、簡易的な接触型輝度計を用いることができる。なお、LCDやELDやPDPであっても、図6に示すディスプレイ60のように保護パネルアセンブリ62をディスプレイの筐体に取り付ける場合や、図1に示すディスプレイ10の筐体に保護パネル62を取り付ける場合などには、接触型輝度計を用いることができる。

なお、ディスプレイの輝度測定に簡易的に接触型輝度計を使用する場合においては、測定値をそのまま用いても良いが、メンテナンス時や定期的なキャリブレーション時にサービスマンやメンテナスマンにより望遠輝度計で周囲光反射輝度を測定するようにしておき、日常的なキャリブレーション時には、接触型輝度計で測定し、この測定値を接触型輝度計に対して望遠輝度計による周囲光反射輝度補正した値を使用するようにするのがより好ましい。

こうすることにより、常に正確な輝度測定結果を得ることが可能なディスプレイの輝度測定方法を実現でき、ディスプレイの設置環境に基づく環境光（周囲光）の明るさに起因する測定値のずれに対しても、測定値に適切な補正を加えることが可能なディスプレイの輝度測定方法を実現できる（詳細に付いては、本出願人に係る特願2003-026843号明細書参照）。

#### 【0061】

なお、本発明では、図7に示す例のように、輝度計72とディスプレイ10（表示制御部74）とがオンライン接続され、ディスプレイ10がその表示画面への輝度測定用テストパターンの表示と同期して輝度測定する機能を有するのが好ましいが、このような機能は、後述する表示制御部74の輝度計制御部76によって達成することができる。

また、図7に示す例においては、輝度計72とディスプレイ10（表示制御部74）とは、オンラインで接続されているが、本発明は、これに限定はされず、例えば、ディスプレイ10とオンライン接続されていない輝度計でディスプレイ10の輝度を測定し、その測定結果を、キーボード等を用いてディスプレイ10の表示制御部74に入力する構成としても良い。

#### 【0062】

表示制御部74は、LCD部14の表示画像のキャリブレーション等も含め、

LCD部14への画像表示を制御する部分であって、輝度計制御部76と、測定データ判定部（以下、単に判定部という）78と、測定データおよび判定結果メモリ（以下、単にメモリという）80と、階調補正部82と、テストパターン発生部84と、データ処理部86と、ドライバ88とを有する。

### 【0063】

ここで、輝度計制御部76は、輝度計72、ディスプレイ10のバックライト部、テストパターン発生部84およびドライバ88を制御して、ディスプレイ10の電源オフ時の表面反射輝度（周囲光反射輝度）および電源オン時の表示輝度（以下、単に表示輝度ともいう）を測定する機能を備えるものである。図示例の輝度計制御部76は、ディスプレイ10のLCD部14のバックライト部の電源をオフして、バックライト部を消灯し、輝度計72によってLCD部14上のARフィルム16の表面反射輝度を周囲光反射輝度として測定するとともに、バックライト部を点灯し、ドライバ88によって、テストパターン発生部84によって発生されたテストパターンデータに従ってLCD部14を駆動して輝度測定のためのテストパターン（テストチャート）を表示させ、LCD部14に表示された輝度測定用テストパターン（その各部、すなわち各テストチャート）の表示輝度を輝度計72によって測定する。なお、図7に示す例のように、輝度計72とディスプレイ10（表示制御部74）とがオンライン接続されている場合には、輝度計制御部76は、ディスプレイ10がその表示画面への輝度測定用テストパターンの表示と同期して輝度計72による輝度測定を行うのが好ましい。

### 【0064】

判定部78は、ディスプレイのQCを行うために、輝度計72によって測定された電源オフ時の表面反射輝度および電源オン時の表示輝度（最高輝度、最低輝度など）の測定データを判定するためのものである。

例えば、判定部78は、QCの管理項目が不変性試験である場合には、測定データが、初期値、すなわち表面反射輝度や表示輝度（最高輝度、最低輝度など）の初期値に対してどの程度変化したか、すなわち、初期値からの変化率や変化量を算出して、算出された変化率や変化量が、予め設定された許容範囲内にあるかどうかの判定を行う。

また、この判定部 78 は、上述の不変性試験における測定データの判定結果が許容範囲を外れている場合や、許容範囲内であっても予め設定されている場合、例えば、最高輝度と最低輝度の変化量や変化率のバランスが崩れている場合に相当する時には階調補正が必要であると判定するように構成されていても良い。

#### 【0065】

上述のようにして、輝度計 72 によって測定された周囲光反射輝度および表示輝度（最高輝度、最低輝度）等の測定データ、およびこれらの測定データに基づいて判定部 78 によって判定された判定結果は、判定部 78 から表示データとしてデータ処理部 86 に送られ、駆動信号に変換されてドライバ 88 送られ、ドライバ 88 によって表示データとして LCD 部 14 に表示される。従って、表示制御部 74 の判定部 78 は、このような測定データおよび判定結果をディスプレイに表示させる機能をも有する。なお、測定データおよび判定結果をディスプレイに表示するばかりでなく、プリンタ等（図示せず）によってハードコピーとして出力しても良い。

なお、図示例では、これらの測定データおよび判定結果は、医療用画像を表示するためのディスプレイ 10 の LCD 部 14 に表示しているが、本発明はこれに限定されず、他のディスプレイ、例えば、他の医療用ディスプレイや管理用のディスプレイや管理用の PC（パーソナルコンピュータなど）のモニタ（ディスプレイ）に表示しても良い。

#### 【0066】

メモリ 80 は、輝度計 72 による周囲光反射輝度および表示輝度（最高輝度、最低輝度）等の測定データ（すなわち輝度測定結果）および判定部 78 による判定結果（すなわち品質管理結果）、さらには階調特性の結果、ならびにこれらの履歴を保存する機能を有するものである。このメモリ 80 に保存された輝度測定結果、品質管理結果、階調特性の結果およびこれらの履歴は、必要に応じて、読み出して表示することができるし、ハードコピーとして出力することもできる。

#### 【0067】

階調補正部 82 は、医療用診断画像を LCD 部 14 に適正な輝度および所定の階調で表示させるためのものである。階調補正部 82 は、医療用診断画像の画像

データを所定の輝度および階調（階調特性）の画像データに、好ましくはD I C O MのG S D Fに準拠した輝度値を持つ階調データに階調補正するための階調補正テーブル（L U T）を作成または校正（キャリブレーション）するとともに、この階調補正テーブルを保持し、保持している階調補正テーブルを用いて、外部の医療用測定（画像撮影診断）装置等から供給された医療用診断画像の画像データを所定の階調特性（D I C O MのG S D F）の画像データに変換する。

#### 【0068】

例えば、D I C O MのG S D Fに階調補正する場合には、階調補正部82は、ディスプレイ10の周囲光表面反射輝度およびその表示テストパターンの各部（例えば、グレースケール）を表示するのに必要な入力画像データの大きさと、ディスプレイ10に表示されたテストパターンの各部（グレースケール）の表示輝度の測定データの大きさとの関係を階調特性（以下、測定階調特性という）として求め、求めた測定階調特性とD I C O MのG S D Fの階調特性とを比較して、テストパターンの各部（グレースケール）の階調特性がG S D Fの階調特性となるように、階調補正テーブルを作成する。階調補正部82では、この階調補正テーブルを作成する際には、テストパターンの各部（グレースケール）間の特性値は、補間、例えば線形補間や2次補間等によって求めることができる。

#### 【0069】

次に、階調補正部82は、こうして作成された階調補正テーブルを用いて、テストパターン発生部84で発生されたテストパターンデータを階調補正し、得られた階調補正テストパターンデータをデータ処理部86でL C D部14の駆動信号に変換し、ディスプレイ10のL C D部14にテストパターンを表示させる。この後、ディスプレイ10に表示されたテストパターンの表示輝度を再度測定し、ディスプレイ10の測定階調特性を求め、得られた測定階調特性とG S D Fの階調特性とを比較する。

#### 【0070】

このとき、測定階調特性が所定の誤差範囲でG S D Fの階調特性であれば、階調補正テーブルの校正（キャリブレーション）を終了する。

一方、測定階調特性が所定の誤差範囲でG S D Fの階調特性でなければ、上述



の如く、測定階調特性が所定の誤差範囲で G S D F の階調特性となるまで、階調補正テーブルの校正（キャリブレーション）を繰り返し行う。

こうして、階調補正部 8 2 は、適正な階調補正のための階調補正テーブルの作成または校正（キャリブレーション）を行うことができる（ディスプレイの不変性試験や校正等の Q C の詳細に付いては、本出願人に係る特願 2 0 0 2 - 3 3 2 3 3 5 号明細書参照）。このような医療用ディスプレイの品質管理を行うことにより、どのような医療用ディスプレイシステムにおいても、常に安定して、表示画像の画像データに応じた最適な画像を観察することができる。

#### 【 0 0 7 1 】

なお、D I C O M では、ディスプレイの表示階調を G S D F の階調特性に補正する場合には、ディスプレイの最大輝度の 2 0 % の輝度を背景として、その各部（グレーパッチ）を表示したテストパターンを用いることを規定しているので、初めに、ディスプレイに表示されたテストパターンを表示し、表示されたテストパターンをプレ測定し、ディスプレイの最大輝度の 2 0 % の輝度レベルを検出して、この輝度レベルが背景となるようにテストパターンを表示し直し、階調補正テーブルの作成または校正（キャリブレーション）のための輝度測定を行うのが好ましい。こうすることにより、自動輝度測定および校正（キャリブレーション）を行うことができる（詳細に付いては、本出願人に係る特願 2 0 0 2 - 3 7 4 5 8 8 号明細書参照）。こうすることにより、医療用ディスプレイの輝度測定において、表示輝度で規定したテストパターン等を表示することができ、例えば、D I C O M の G S D F 階調に対応する階調補正テーブルを作成する場合に、正確な輝度測定を行って階調補正テーブルを作成して、目的とする階調特性で適正な画像表示を行うことができる。

#### 【 0 0 7 2 】

テストパターン発生部 8 4 は、ディスプレイ 1 0 の Q C に必要なテストパターンをディスプレイ 1 0 に表示させるために、テストパターンデータを発生させるためのものである。テストパターン発生部 8 4 が発生するテストパターンとしては、上述した不変性試験や校正用テストパターンに限定されず、例えば、J I S Z 4 7 5 2 - 2 - 5 で規定されたグレースケール再現性評価のためのグレース

ケールパターン、解像度再現性評価のための解像度パターン、画像歪みを評価するための画面歪みパターン、カラーの再現性評価のためのカラーパターン、目視試験用の SMPTE RP (Recommended Practice) - 133 で規定された SMPTE パターン等を挙げることができる。

#### 【0073】

データ処理部 86 は、テストパターン発生器 84 で発生されたテストパターンデータや、医療用測定（画像撮影診断）装置等から供給された医療用診断画像の画像データや、輝度計 72 による測定データおよび判定部 78 による判定結果を LCD 部 14 に表示するために、LCD 部 14 を駆動するためのドライバ 88 に送る駆動信号に変換するためのものである。

ドライバ 88 は、データ処理部 86 から供給された駆動信号に応じて LCD 部 14 を変調駆動して、LCD 部 14 にテストパターンや、医療用診断画像や、輝度測定データや、判定結果を表示させるためのものである。

本発明の医療用ディスプレイは、基本的に以上のように構成される。

#### 【0074】

##### 【実施例】

本発明を実施例に基づいて以下に具体的に説明する。

##### （実施例 1）

以下のようにして、本発明の医療用ディスプレイ 10 に適用される AR フィルム 16 を作成した。なお、いずれの AR フィルムにおいても、塗布は、グラビアコートで行った。

#### 【0075】

まず、第 1 工程において、トリアセチルセルロースフィルム（TAC-TD80U、富士写真フィルム（株）製）の透明支持体（屈折率 = 1.49、厚さ = 80  $\mu\text{m}$ ）44 の上に、シリカフィラと紫外線硬化性アクリル樹脂を含有する塗布液を塗布し、乾燥および紫外線照射による硬化を経て、ハードコート層（屈折率 = 1.51、膜厚 = 6  $\mu\text{m}$ ）46 を形成した。

次に、第 2 工程では、ハードコート層 46 の上に、コールター法で測定した平均粒径が 42 nm になるまで分散した二酸化チタン分散物と紫外線硬化性アクリ

ル樹脂を含有する塗布液を塗布し、乾燥および紫外線照射による硬化を経て、中屈折率層（屈折率＝1.63、膜厚＝67 nm）50を形成した。

#### 【0076】

次に、第3工程では、中屈折率層50の上に、第2工程より二酸化チタンの重量比を増やした第2工程と同様の塗布液を塗布し、乾燥および紫外線照射による硬化を経て、高屈折率層（屈折率＝1.90、膜厚＝107 nm）52を形成した。

最後に、第4工程では、高屈折率層52の上に、熱硬化性フッ素ポリマーとシリカゾルを含有する塗布液を塗布し、加熱による硬化を経て、低屈折率層（屈折率＝1.43、膜厚＝86 nm）54を形成した。

こうして、本発明の医療用ディスプレイ10に適用されるARフィルム16が作成された。また、このARフィルムの表面粗さをAFM（Atomic Force Microscope：原子間力顕微鏡）で測定したところ、 $R_a = 0.005 \mu\text{m}$ 以下、 $R_z = 0.01 \mu\text{m}$ 以下であった。

#### 【0077】

こうして作成された実施例1のARフィルム16の設計式に対する各屈折率層の屈折率 $n$ と層厚 $d$ の妥当性を、設計波長 $\lambda$ が500 nmである場合について検証した。

①中屈折率層50の $nd$ （ $n_1 \times d_1$ ）は、109.21であり、

$$\lambda/4 \times 0.80 (=100) < nd (=109.21) < \lambda/4 \times 1.00 (=125)$$

となり、上記式（I）を満足する。

②高屈折率層の $nd$ （ $n_2 \times d_2$ ）は、203.3であり、

$$\lambda/2 \times 0.75 (=187.5) < nd (=203.3) < \lambda/2 \times 0.95 (=237.5)$$

となり上記式（II）を満足する。

③低屈折率層

$$\lambda/4 \times 0.95 (=118.75) < nd (=122.98) < \lambda/4 \times 1.05 (=131.25)$$

となり上記式 (III) を満足する。

# 【0078】

(比較例 1)

物理蒸着法により、実施例 1 のハードコート層 46 上に、順次、酸化チタン (屈折率 = 2.39、膜厚 = 25 nm) と酸化ケイ素 (屈折率 = 1.47、膜厚 = 25 nm) の 2 層からなる実質上中屈折率層、酸化チタン (膜厚 = 46 nm) からなる高屈折率層、酸化ケイ素 (膜厚 = 97 nm) からなる低屈折率層を形成し、AR フィルムを作成した。

# 【0079】

次に、実施例 1 および比較例 1 の AR フィルム単体での評価を行った。

分光光度計 V-550 (日本分光 (株) 製) にアダプタ ARV-474 を装着して、380 ~ 780 nm の波長領域において、入射角 5 度における出射角 - 5 度の鏡面反射率を測定し、図 8 に示すとともに、450 ~ 850 nm の平均反射率を算出し、反射防止性を評価した。さらに、測定された反射スペクトルから、CIE 標準光源 D65 の 5 度入射光に対する正反射光の色味を表わす CIE 1976  $L^*$   $a^*$   $b^*$  色空間の  $L^*$  値、 $a^*$  および  $b^*$  値を算出し、反射光の色味を評価した。その評価結果を表 1 に示す。

# 【0080】

【表 1】

表 1

	平均反射率 (%)	色味 $a^*$ / $b^*$
実施例 1	0.28	2 / -6
比較例 1	0.33	9 / -10

# 【0081】

表 1 に示すように、450 ~ 850 nm の平均反射率は、実施例 1 の AR フィルムで 0.28 % であり、比較例 1 の AR フィルムで 0.33 % であり、両者ともに低く、0.4 % 以下であり、写り込み性能は、どちらも良好であった。しか

し、色味は  $a^*$  および  $b^*$  値で、実施例 1 の AR フィルムではそれぞれ 2 および -6 であり、図 9 の領域 A 1（本発明の限定領域）内であるのはもちろん、領域 A 1 の内側にある領域 A 2（本発明の好ましい限定範囲）内であり、OK（合格）であったが、比較例 1 の AR フィルムではそれぞれ 9 および -10 であり、領域 A 1 の外にあり、NG（不合格）となった。

以上の結果から、実施例 1 の AR フィルムでは、低反射率と色味低減が両立でき、好ましい反射特性となったことが判る。

#### 【0082】

実施例 2 として、こうして作成した実施例 1 の AR フィルム 16 をモノクロ液晶表示装置（LCD）に取り付けて評価した。

現在、医療用 LCD モニタとして、使用されているナナオ製 FC-2090：AG（防眩）性が付与されていないモノクロ LCD（パネルサイズ 20.8"、画素数 QXGA =  $2048 \times 1536$ 、ピクセルサイズ  $207 \mu\text{m}$ （= 123 ppi）、1つのピクセル内に3つのモノクロサブピクセルを有する、IPS：横電界方式）の表面に、実施例 1 の AR フィルム 16 を粘着材を介して貼り合わせた。

比較のために、実施例 1 の AR フィルムを取り付けていないモノクロ LCD、すなわち、実施例 2 と同じ LCD パネルで表面処理のみ異なるタイプとして、AG 性が付与されていないのみの現行モノクロ LCD（比較例 2）、AR フィルムのかわりに AR 性を付与していない AG フィルム（表面粗さ： $R_a$ （算術平均高さ）=  $0.08 \sim 0.15 \mu\text{m}$ 、 $R_z$ （最大高さ）=  $0.7 \sim 1.2 \mu\text{m}$ ）を取り付けたモノクロ LCD（比較例 3）についても評価した。

#### 【0083】

実施例 2、比較例 2 および 3 の医療用 LCD モニタに CR や CT 等の医用画像を表示して、目視にて表示された医用画像における写り込み、色味、周囲光による白味（黒浮き）、ぎらつき、多重画像感、鮮鋭さおよび鮮明さを評価した。

その評価結果を表 2 に示す。

なお、表 2 において、写り込みの評価は、観察者自身の写り込みが気にならなければ○、はっきりわかれば×とした。色味の評価は、着色が無くニュートラル

であれば○、着色があれば×とした。周囲光による白味（黒浮き）の評価は、白味（黒浮き）がなければ○、少し認められれば△、白味がはっきりと認められれば×とした。ざらつきの評価は、ざらつきがなければ○、ざらつきがあれば×とした。多重画像感の評価は、多重画像感がなければ○、多重画像に見えれば×とした。鮮鋭さおよび鮮明さの評価は、ボケがなく鮮明であれば○、ボケ気味であれば△、ボケがあり不鮮明であれば×とした。

【 0 0 8 4 】

【表 2】

表 2

	実施例 2	比較例 2	比較例 3
写り込み	○ [観察者自身の写り込み が気にならないレベル]	× [観察者自身の写り込み がはっきりわかる]	○ [写り込みがボカされる ので気にならない]
色味	○	○	○
周囲光による 白味 (黒浮き)	○	○	△
ざらつき	○	○	×
多重画像感	○	○	×
鮮鋭さ 鮮明さ	○	○	△
表面粗さ	R a = 0.005 $\mu$ m 以下 R z = 0.01 $\mu$ m 以下	— —	R a = 0.08 ~ 0.15 $\mu$ m R z = 0.7 ~ 1.2 $\mu$ m

## 【0085】

表2の結果から、現行の医療用LCDモニタである比較例2では、図10（b）に示すように、LCD部14（偏光板30、図2参照）の表面は平坦で、表面反射率が高く、入射光が反射されるため、色味、周囲光による白味（黒浮き）、ぎらつき、多重画像感、鮮鋭さおよび鮮明さについては、良好であったが、観察者自身の写り込みがはっきりわかるため、表示画像が見難く、比較例3では、図10（c）に示すように、LCD部14（偏光板30、図2参照）の表面は微細な凹凸があり、入射光が乱反射されて散乱されるため、観察者自身の写り込みが気ばかされるのではないし、色味も着色がなくニュートラルであるが、周囲光による白味が少し認められ、ぎらつきおよび多重画像感があり、鮮鋭さおよび鮮明さもボケ気味で不良であり、表示画像の読影がしづらいことが判る。

## 【0086】

これに対し、実施例2においては、図10（a）に示すように、LCD部14（偏光板30）上に貼り付けられたARフィルム16の表面反射率が0.4%以下と低く、ARフィルム16によって入射光の反射が低減されるために、観察者自身の写り込みが気にならないレベルとなり、色味も着色が無くニュートラルであり、周囲光による白味、ぎらつきおよび多重画像感もなく、鮮鋭さおよび鮮明さも良好であり、良好な反射性能であることが判る。

これにより、実施例2の医療用LCDモニタは、長時間の読影にも疲れない、クリアでフィルムライクな画像が得られ、診断等に使用する医療用ディスプレイとして非常に良好なディスプレイとなることが判る。

## 【0087】

以上、本発明の医療用ディスプレイおよびこれを用いる医療用ディスプレイシステムについて種々の実施形態を挙げて詳細に説明したが、本発明は、以上の実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の改良や変更を行ってもよいのはもちろんである。

## 【0088】

## 【発明の効果】

以上詳述したように、本発明によれば、平坦、例えば、所定の平坦度である、



すなわち、防眩性が付与されておらず、低鏡面反射率と色味の低減とを両立させることのできる性能の良い反射防止フィルムを、100～300 p p i の高精細なマトリクス型ディスプレイに用いることにより、写り込みや着色のない、長時間の読影にも疲れない、クリアでフィルムライクで高画質な画像を診断画像として表示することのできる、診断等に使用するために非常に良好な医療用ディスプレイを低コストで実現することができる。

また、本発明によれば、このような医療用ディスプレイの画像表示において正確な輝度測定を行うことができ、正確な階調補正、たとえば、D I C O M の G S D F の階調特性に階調補正することができるので、この医療用ディスプレイに長時間の読影にも疲れない、クリアでフィルムライクで高画質な画像表示画像を診断画像として安定的に表示することができる医療用ディスプレイシステムを提供することができる。

**【図面の簡単な説明】**

**【図 1】** 本発明に係る医療用ディスプレイの一実施形態の側面模式図である。

**【図 2】** 図 1 に示す医療用ディスプレイの液晶表示部の一実施形態の断面模式図である。

**【図 3】** 図 1 に示す医療用ディスプレイの一実施形態の要部の層構造を示す断面模式図である。

**【図 4】** 図 3 に示す医療用ディスプレイの防眩性フィルムの一実施形態の層構造を示す断面模式図である。

**【図 5】** 本発明に係る医療用ディスプレイの別の実施形態の要部の層構造を示す側面模式図である。

**【図 6】** (a) は、本発明に係る医療用ディスプレイの別の実施形態の側面模式図であり、(b) は、(a) に示す医療用ディスプレイの保護パネルアセンブリの一実施形態の断面模式図である。

**【図 7】** 本発明に係る医療用ディスプレイシステムの一実施形態の構成を模式的に示す説明図である。

**【図 8】** 本発明の実施例 1 および比較例 1 の防眩性フィルムの波長に対する

反射率のグラフである。

【図 9】 本発明の実施例 1 および比較例 1 の防眩性フィルムの色味を、C I E 1976 L\* a\* b\* 色空間の a\* b\* 平面において示すグラフである。

【図 10】 (a)、(b) および (c) は、それぞれ本発明の実施例 2、比較例 2 および比較例 3 の医療用ディスプレイの表面状態および入射光の反射状態を説明するための説明図である。

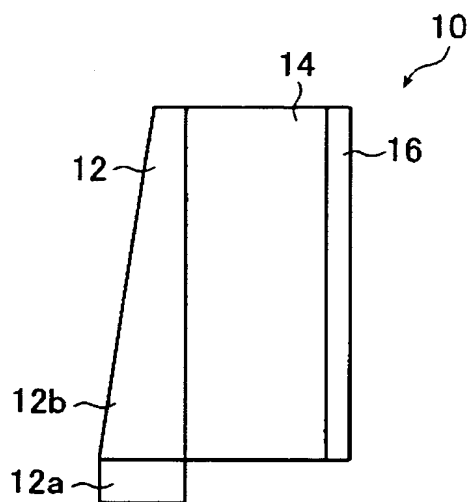
【符号の説明】

- 10, 60 医療用ディスプレイ
- 12 バックライト部
- 12a ランプ収納部
- 12b バックライトアセンブリ
- 16 反射防止フィルム (AR フィルム)
- 14 液晶表示部 (LCD 部)
- 18, 30 偏光板
- 20, 28 ガラス基板
- 22, 26 電極
- 24 液晶層
- 32 接着層
- 34, 38 支持体層
- 36 偏光膜
- 40 ハードコート層 (HC 層)
- 42 接着層
- 44 透明支持体層
- 46 ハードコート層 (HC 層)
- 48 AR 層
- 50 中屈折率層
- 52 高屈折率層
- 54 低屈折率層
- 56 偏光板

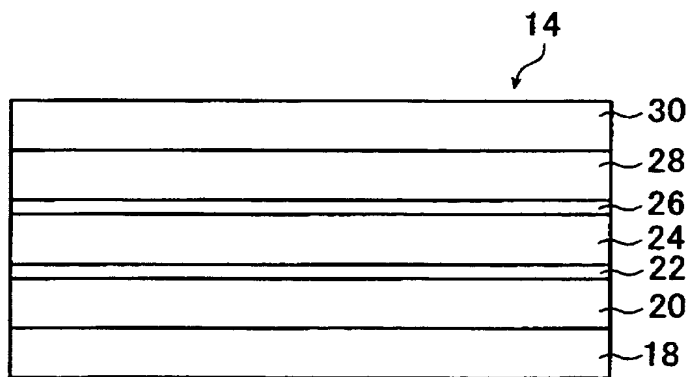
- 5 8 条件設定部
- 6 2 保護パネルアセンブリ
- 6 4 保護パネル
- 7 0 医療用ディスプレイ
- 7 2 輝度計
- 7 4 表示制御部
- 7 6 輝度計制御部
- 7 8 測定データ判定部
- 8 0 測定データおよび判定結果メモリ
- 8 2 階調補正部
- 8 4 テストパターン発生部
- 8 6 データ処理部
- 8 8 ドライバ

【書類名】 図面

【図 1】

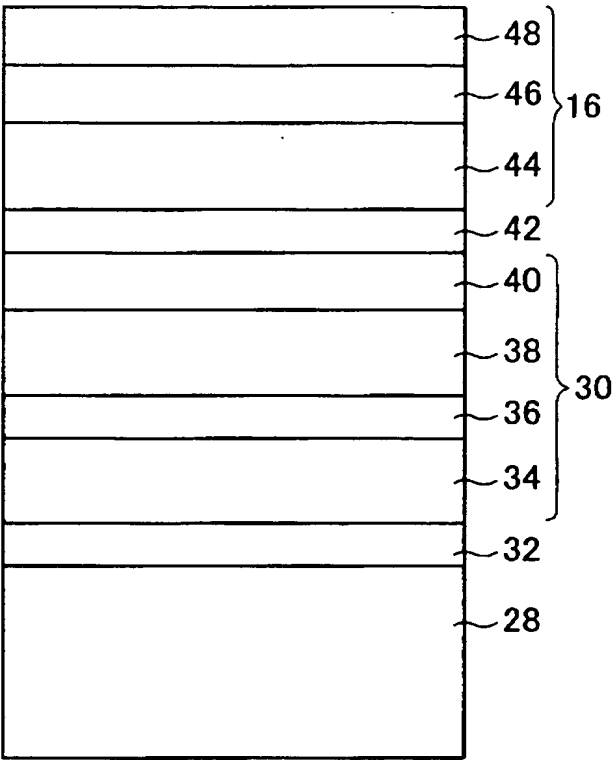


【図 2】

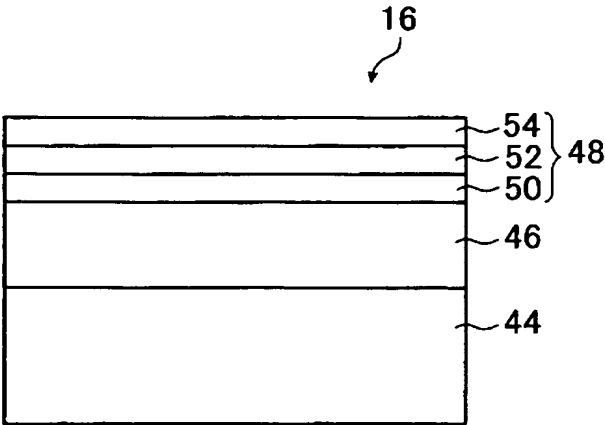


BEST AVAILABLE COPY

【図 3】

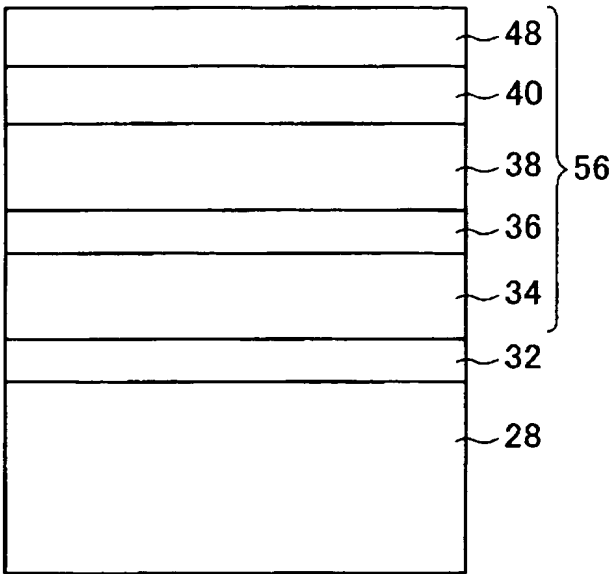


【図 4】



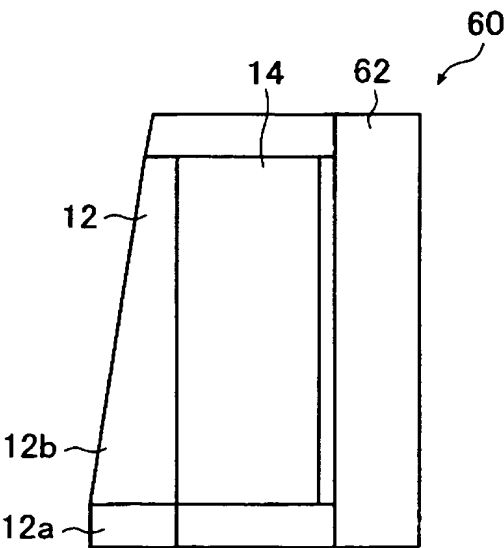
BEST AVAILABLE COPY

【図 5】

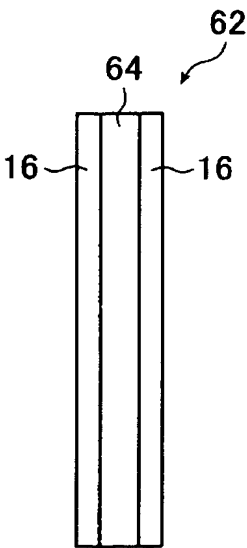


【図 6】

(a)

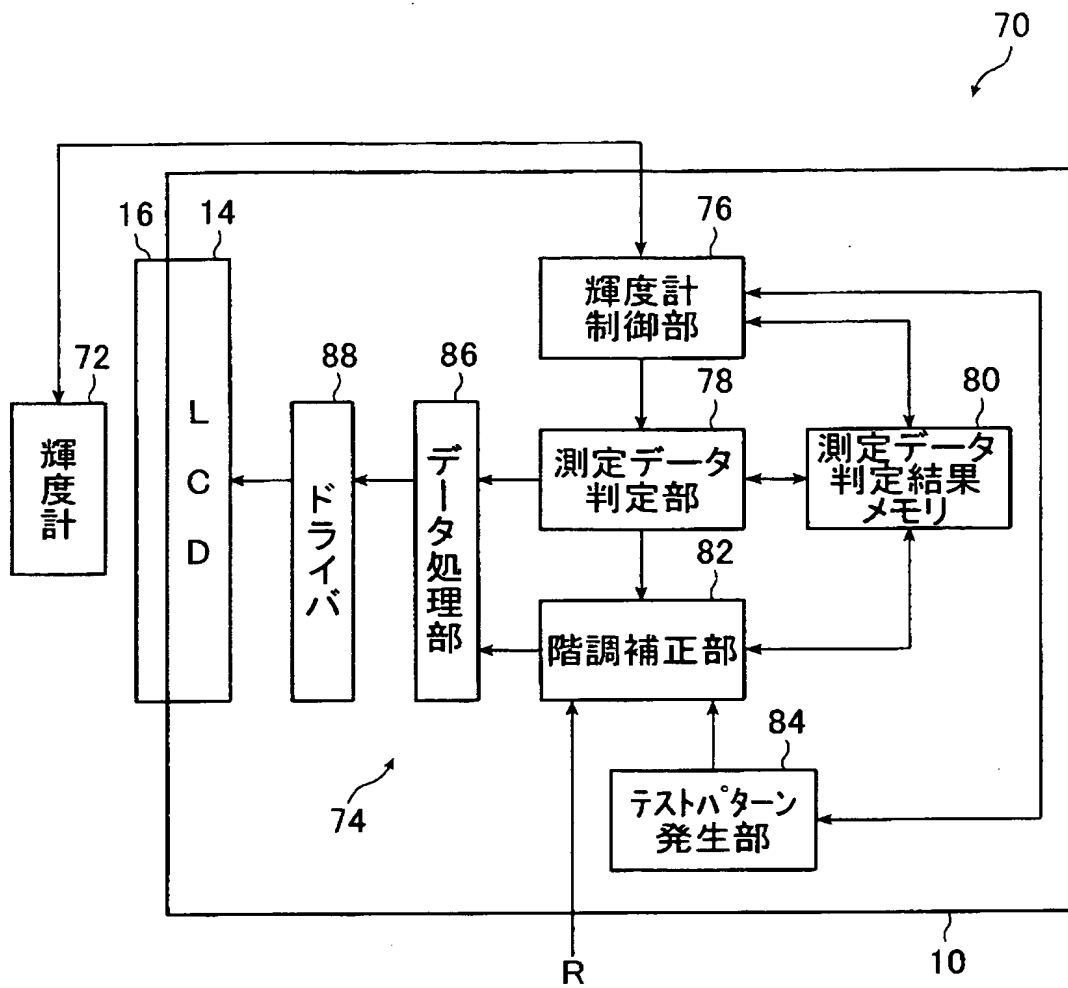


(b)

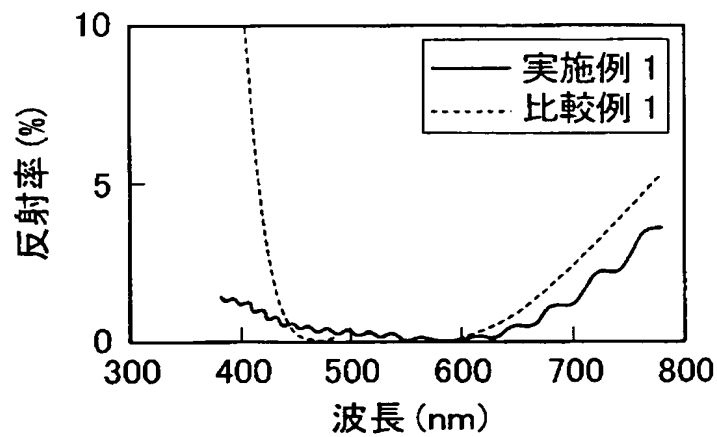


BEST AVAILABLE COPY

【図 7】

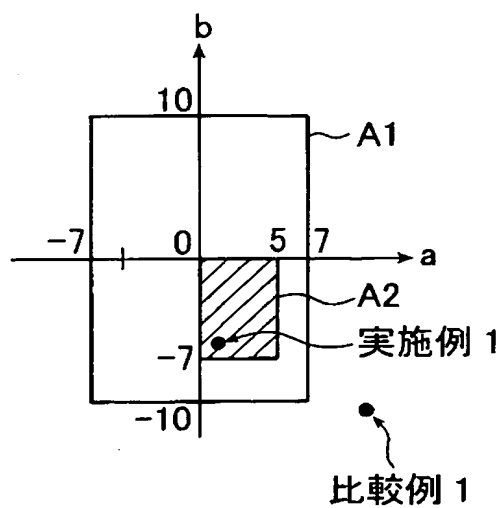


【図 8】

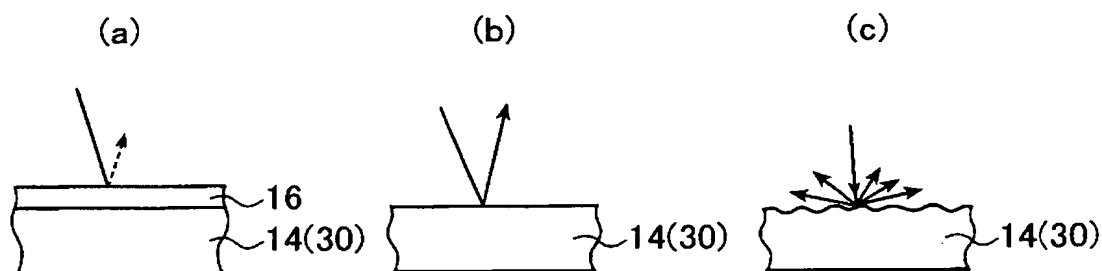


BEST AVAILABLE COPY

【図 9】



【図 10】



BEST AVAILABLE COPY



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 防眩性の付与のない、低鏡面反射率と色味の低減とを両立させることのでき、写り込み及び着色のないフィルムライクで高画質な画像を診断画像として表示することのできる低コストの医療用ディスプレイ及びこれに安定的に表示することができる医療用ディスプレイシステムを提供する。

【解決手段】 100～300 ppi の解像度を有し、医用画像を表示するマトリクス型ディスプレイであって、5度入射における鏡面反射率の450 nmから650 nmまでの波長領域での平均値が0.5 %以下、かつ波長380 nmから780 nmの領域におけるCIE 標準光源D65の5度入射光に対する正反射光の色味が、CIE1976 L\* a\* b\* 色空間のa\* 及びb\* 値で、それぞれ $-7 \leq a^* \leq 7$ 、かつ $-10 \leq b^* \leq 10$ の範囲内にあり、かつ平坦度がJIS B0601-2001での算術平均高さR<sub>a</sub>が0.02 μm以下であるとともに、最大高さR<sub>z</sub>が0.04 μm以下である面上に設けられた反射防止層をディスプレイ表面の側に少なくとも1層有することにより、上記課題を解決する。

【選択図】 なし

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-123549
受付番号	50300711806
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0090
作成日	平成15年 5月 2日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

## 【特許出願人】

【識別番号】	000005201
【住所又は居所】	神奈川県南足柄市中沼210番地
【氏名又は名称】	富士写真フイルム株式会社

## 【代理人】 申請人

【識別番号】	100080159
【住所又は居所】	東京都千代田区岩本町2丁目12番5号 早川ト ナカイビル3階 いおん特許事務所
【氏名又は名称】	渡辺 望稔

## 【選任した代理人】

【識別番号】	100090217
【住所又は居所】	東京都千代田区岩本町2丁目12番5号 早川ト ナカイビル3階 いおん特許事務所
【氏名又は名称】	三和 晴子

## 【選任した代理人】

【識別番号】	100112645
【住所又は居所】	東京都千代田区岩本町2丁目12番5号 早川ト ナカイビル3階 いおん特許事務所
【氏名又は名称】	福島 弘薫

次頁無

特願 2 0 0 3 - 1 2 3 5 4 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 2 0 1 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 1 4 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県南足柄市中沼 2 1 0 番地

氏 名

富士写真フイルム株式会社